

Отчёт по лабораторной работе 3

Настройка DHCP-сервера

Авдадаев Джамал Геланиевич

Содержание

1 Введение	5
1.1 Цель работы	5
2 Выполнение работы	6
2.1 Установка DHCP-сервера Kea	6
2.1.1 Установка пакета <i>kea</i>	6
2.2 Конфигурирование DHCP-сервера	7
2.2.1 Настройка параметров DNS-доменов	7
2.2.2 Настройка подсети DHCP	8
2.2.3 Проверка и активация конфигурации	8
2.3 Настройка DNS-зон	9
2.3.1 Прямая зона	9
2.3.2 Обратная зона	10
2.3.3 Проверка доступности DHCP-сервера по имени	10
2.4 Анализ работы DHCP-сервера	11
2.5 Настройка обновления DNS-зоны	12
2.5.1 Создание ключа TSIG для динамических обновлений	12
2.5.2 Подключение ключа в конфигурации Bind9	13
2.5.3 Подготовка ключа для Kea DHCP	13
2.5.4 Настройка Kea DHCP-DDNS	14
2.5.5 Разрешение DDNS со стороны DHCP-сервера	16
2.5.6 Проверка обновления динамических записей DNS	18
2.6 Подготовка окружения для Vagrant (Provisioning)	18
3 Итоги	20
3.1 Вывод	20
3.2 Контрольные вопросы	20

Список иллюстраций

2.1 Установка DHCP-сервера	6
2.2 Редактирование DNS-параметров в kea-dhcp4.conf	7
2.3 Настройка подсети DHCP	8
2.4 Проверка и активация Кеа	9
2.5 Добавление записи в прямую DNS-зону	9
2.6 Изменение обратной зоны	10
2.7 Проверка DNS-резолвинга DHCP-сервера	10
2.8 Настройка firewall и SELinux	11
2.9 Скрипт настройки маршрутизации клиента	11
2.10 Получение адреса клиентом	12
2.11 Получение адреса клиентом	12
2.12 Создание ключа TSIG и настройка прав	13
2.13 Конфигурация DNS-зоны и добавление update-policy	13
2.14 Файл tsig-keys.json для DHCP	14
2.15 Настройка kea-dhcp-ddns.conf	15
2.16 Статус службы kea-dhcp-ddns	16
2.17 Дополнение конфигурации kea-dhcp4.conf	17
2.18 Статус службы kea-dhcp4	17
2.19 Проверка DNS-записи через dig	18
2.20 Копирование конфигураций в каталоги provisioning	19
2.21 Скрипт dhcp.sh	19

Список таблиц

1 Введение

1.1 Цель работы

Приобретение практических навыков по установке и конфигурированию DHCP-сервера.

2 Выполнение работы

2.1 Установка DHCP-сервера Kea

2.1.1 Установка пакета *kea*

После входа на виртуальную машину server и получения прав суперпользователя был установлен пакет DHCP-сервера.

Система автоматически загрузила необходимые зависимости и установила компоненты Kea.

```
[[transaction test succeeded.
Running transaction
Preparing : 1/1
Installing : mariadb-connector-c-3.4.4-1.el10.noarch 1/6
Installing : mariadb-connector-c-3.4.4-1.el10.x86_64 2/6
Installing : log4cplus-2.1.1-8.el10.x86_64 3/6
Installing : libpq-16.8-2.el10_0.x86_64 4/6
Installing : kea-libs-3.0.1-2.el10_1.x86_64 5/6
Running scriptlet: kea-3.0.1-2.el10_1.x86_64 6/6
Installing : kea-3.0.1-2.el10_1.x86_64 6/6
Running scriptlet: kea-3.0.1-2.el10_1.x86_64 6/6

Installed:
kea-3.0.1-2.el10_1.x86_64          kea-libs-3.0.1-2.el10_1.x86_64
libpq-16.8-2.el10_0.x86_64         log4cplus-2.1.1-8.el10.x86_64
mariadb-connector-c-3.4.4-1.el10.x86_64 mariadb-connector-c-3.4.4-1.el10.noarch

Complete!
[root@server.dgavdadaev.net ~]# cp /etc/kea/kea-dhcp4.conf /etc/kea/kea-dhcp4.conf_$(date -I)
[root@server.dgavdadaev.net ~]#
```

Рис. 2.1: Установка DHCP-сервера

Перед внесением изменений была создана резервная копия конфигурационного файла.

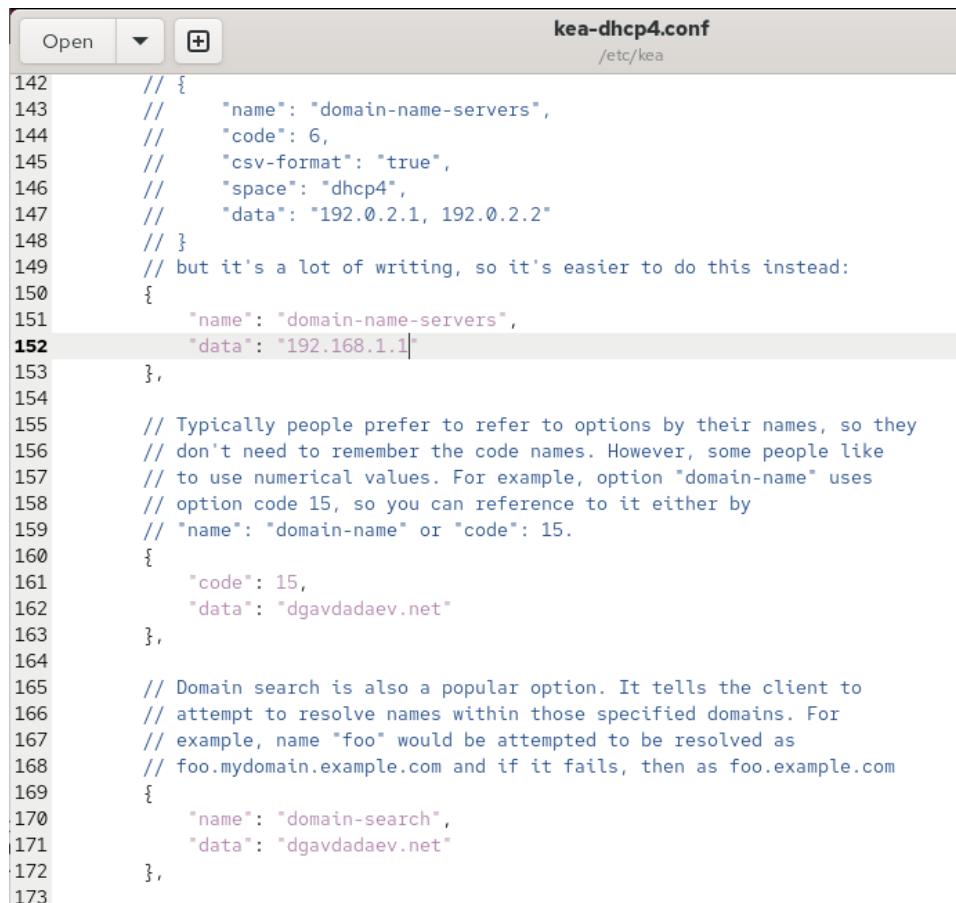
2.2 Конфигурирование DHCP-сервера

2.2.1 Настройка параметров DNS-доменов

В конфигурационном файле /etc/kea/kea-dhcp4.conf были изменены параметры:

- domain-name
- domain-search
- domain-name-servers

На фрагменте файла отображены внесённые изменения.



```
kea-dhcp4.conf
/etc/kea

142    // {
143    //   "name": "domain-name-servers",
144    //   "code": 6,
145    //   "csv-format": "true",
146    //   "space": "dhcp4",
147    //   "data": "192.0.2.1, 192.0.2.2"
148    // }
149    // but it's a lot of writing, so it's easier to do this instead:
150    {
151      "name": "domain-name-servers",
152      "data": "192.168.1.1"
153    },
154
155    // Typically people prefer to refer to options by their names, so they
156    // don't need to remember the code names. However, some people like
157    // to use numerical values. For example, option "domain-name" uses
158    // option code 15, so you can reference to it either by
159    // "name": "domain-name" or "code": 15.
160    {
161      "code": 15,
162      "data": "dgavdadaev.net"
163    },
164
165    // Domain search is also a popular option. It tells the client to
166    // attempt to resolve names within those specified domains. For
167    // example, name "foo" would be attempted to be resolved as
168    // foo.mydomain.example.com and if it fails, then as foo.example.com
169    {
170      "name": "domain-search",
171      "data": "dgavdadaev.net"
172    },
173
```

Рис. 2.2: Редактирование DNS-параметров в kea-dhcp4.conf

2.2.2 Настройка подсети DHCP

На основе примера из конфигурации была настроена собственная DHCP-подсеть:

- подсеть: 192.168.1.0/24
 - диапазон выдачи: 192.168.1.30 – 192.168.1.199
 - шлюз: 192.168.1.1

```
284 // Below an example of a simple IPv4 subnet declaration. Uncomment to enable
285 // it. This is a list, denoted with [ ], of structures, each denoted with
286 // { }. Each structure describes a single subnet and may have several
287 // parameters. One of those parameters is "pools" that is also a list of
288 // structures.
289 "subnet4": [
290     {
291         "id": 1,
292         "subnet": "192.168.1.0/24",
293         "pools": [ { "pool": "192.168.1.30 - 192.168.1.199" } ],
294         "option-data": [
295             {
296                 "name": "routers",
297                 "data": "192.168.1.1"
298             }
299         ]
300     }
301     // You can add more subnets there.
302 ],
303 ],
304 ],
305 ],
306 ],
307 ],
308 // There are many, many more parameters that DHCPv4 server is able to use.
309 // They were not added here to not overwhelm people with too much
310 // information at once.
```

Рис. 2.3: Настройка подсети DHCP

2.2.3 Проверка и активация конфигурации

Была выполнена проверка конфигурации Kea и последующее включение службы DHCP.

На экране отображены сообщения об успешной загрузке параметров.

```

multi backend types are available.
[root@server.dgavdadaev.net ~]# kea-dhcp4 -t /etc/kea/kea-dhcp4.conf
2025-11-26 07:34:34.296 WARN [kea-dhcp4.dhcpsrv/106602.139998790281344] DHCPSRV_MT_DISABLED_QUEUE_CONTROL disabling
dhcp queue control when multi-threading is enabled.
2025-11-26 07:34:34.296 WARN [kea-dhcp4.dhcpsrv/106602.139998790281344] DHCP4_RESERVATIONS_LOOKUP_FIRST_ENABLED Multi
-threading is enabled and host reservations lookup is always performed first.
2025-11-26 07:34:34.296 INFO [kea-dhcp4.dhcpsrv/106602.139998790281344] DHCPSRV_CFGMGR_NEW_SUBNET4 a new subnet has
been added to configuration: 192.168.1.0/24 with params: t1=900, t2=1800, valid-lifetime=3600
2025-11-26 07:34:34.296 INFO [kea-dhcp4.dhcpsrv/106602.139998790281344] DHCPSRV_CFGMGR_SOCKET_TYPE_SELECT using soc
ket type raw
2025-11-26 07:34:34.296 INFO [kea-dhcp4.dhcpsrv/106602.139998790281344] DHCPSRV_CFGMGR_ADD_INTERFACE listening on inter
face eth1
2025-11-26 07:34:34.296 INFO [kea-dhcp4.dhcpsrv/106602.139998790281344] DHCPSRV_CFGMGR_SOCKET_TYPE_DEFAULT "dhcp-so
cket-type" not specified , using default socket type raw
2025-11-26 07:34:34.296 INFO [kea-dhcp4.dhcpsrv/106602.139998790281344] DHCPSRVLEASE_MGR_BACKENDS_REGISTERED the f
ollowing lease backend types are available: memfile
2025-11-26 07:34:34.296 INFO [kea-dhcp4.hosts/106602.139998790281344] HOSTS_BACKENDS_REGISTERED the following host
backend types are available:
2025-11-26 07:34:34.296 INFO [kea-dhcp4.dhcpsrv/106602.139998790281344] DHCPSRV_FORENSIC_BACKENDS_REGISTERED the fo
llowing forensic backend types are available:
2025-11-26 07:34:34.296 INFO [kea-dhcp4.database/106602.139998790281344] CONFIG_BACKENDS_REGISTERED the following c
onfig backend types are available:
[root@server.dgavdadaev.net ~]#
[root@server.dgavdadaev.net ~]# systemctl --system daemon-reload
[root@server.dgavdadaev.net ~]# systemctl enable kea-dhcp4.service
Created symlink '/etc/systemd/system/multi-user.target.wants/kea-dhcp4.service' → '/usr/lib/systemd/system/kea-dhcp4
.service'.
[root@server.dgavdadaev.net ~]#

```

Рис. 2.4: Проверка и активация Kea

2.3 Настройка DNS-зон

2.3.1 Прямая зона

В файл прямой зоны /var/named/master/fz/dgavdadaev.net была добавлена за
пись о DHCP-сервере.

```

Open ▾ + dgavdadaev.net
/var/named/master/fz

1 $TTL 1D
2 @ IN SOA @ server.dgavdadaev.net. (
3                               2025112600 ; serial
4                               1D      ; refresh
5                               1H      ; retry
6                               1W      ; expire
7                               3H )   ; minimum
8 NS      @
9 A      192.168.1.1
10 $ORIGIN dgavdadaev.net.
11 server A      192.168.1.1
12 ns     A      192.168.1.1
13 dhcp   A      192.168.1.1

```

Рис. 2.5: Добавление записи в прямую DNS-зону

2.3.2 Обратная зона

В файл обратной зоны /var/named/master/rz/192.168.1 была добавлена соответствующая PTR-запись.

```
1 $TTL 1D
2 @      IN SOA  @ server.dgavdadaev.net. (
3                               2025112600 ; serial
4                               1D      ; refresh
5                               1H      ; retry
6                               1W      ; expire
7                               3H )   ; minimum
8     NS      @
9     A       192.168.1.1
10    PTR     server.dgavdadaev.net.
11 $ORIGIN 1.168.192.in-addr.arpa.
12 1    PTR     server.dgavdadaev.net.
13 1    PTR     ns.dgavdadaev.net.
14 1    PTR     dhcp.dgavdadaev.net.
```

Рис. 2.6: Изменение обратной зоны

После обновления serial-номеров зона была перезагружена.

2.3.3 Проверка доступности DHCP-сервера по имени

Была выполнена проверка резолвинга имени dhcp.dgavdadaev.net.

Имя успешно разрешилось в IP-адрес 192.168.1.1.

```
[root@server.dgavdadaev.net ~]#
[root@server.dgavdadaev.net ~]# systemctl restart named
[root@server.dgavdadaev.net ~]# ping dhcp.dgavdadaev.net
PING dhcp.dgavdadaev.net (192.168.1.1) 56(84) bytes of data.
64 bytes from server.dgavdadaev.net (192.168.1.1): icmp_seq=1 ttl=64 time=0.015 ms
64 bytes from server.dgavdadaev.net (192.168.1.1): icmp_seq=2 ttl=64 time=0.116 ms
64 bytes from server.dgavdadaev.net (192.168.1.1): icmp_seq=3 ttl=64 time=0.181 ms
64 bytes from server.dgavdadaev.net (192.168.1.1): icmp_seq=4 ttl=64 time=0.057 ms
64 bytes from server.dgavdadaev.net (192.168.1.1): icmp_seq=5 ttl=64 time=0.029 ms
^C
--- dhcp.dgavdadaev.net ping statistics ---
5 packets transmitted, 5 received, 0% packet loss, time 4226ms
rtt min/avg/max/mdev = 0.015/0.087/0.181/0.060 ms
[root@server.dgavdadaev.net ~]#
```

Рис. 2.7: Проверка DNS-резолвинга DHCP-сервера

Сервис DHCP был разрешён в межсетевом экране, и контексты директорий

были восстановлены.

После этого служба Kea DHCP была успешно запущена.

```
[root@server.dgavdadaev.net ~]# firewall-cmd --add-service=dhcp
success
[root@server.dgavdadaev.net ~]# firewall-cmd --add-service=dhcp --permanent
success
[root@server.dgavdadaev.net ~]# restorecon -vR /etc
[root@server.dgavdadaev.net ~]# restorecon -vR /var/named/
[root@server.dgavdadaev.net ~]# restorecon -vR /var/lib/kea/
[root@server.dgavdadaev.net ~]# systemctl start kea-dhcp4.service
[root@server.dgavdadaev.net ~]#
```

Рис. 2.8: Настройка firewall и SELinux

2.4 Анализ работы DHCP-сервера

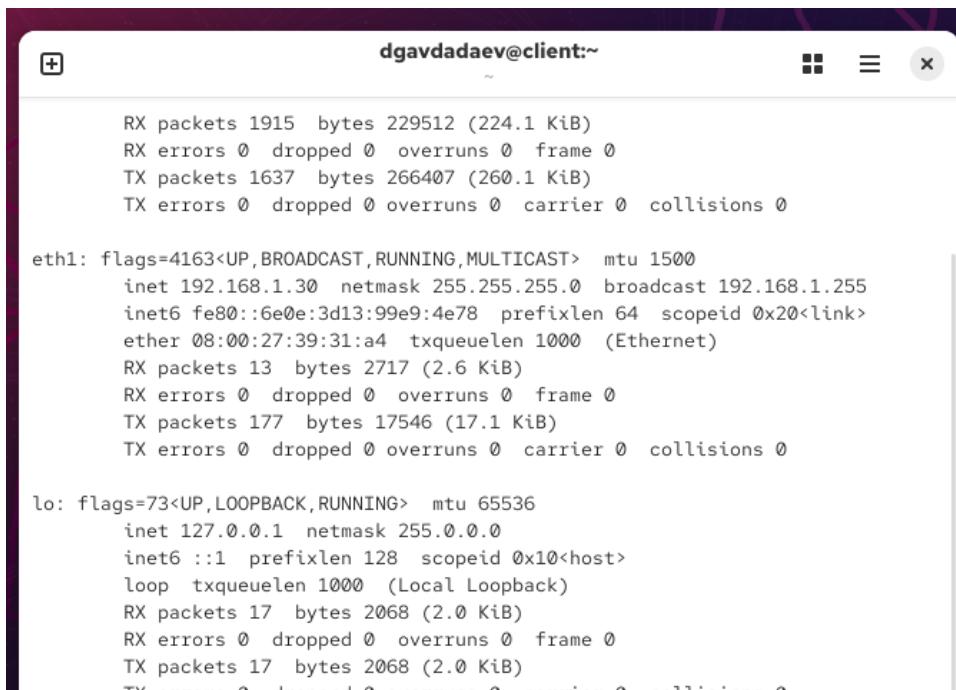
Перед запуском виртуальной машины client был создан скрипт маршрутизации, перенаправляющий трафик через интерфейс eth1.

```
1  #!/bin/bash
2  echo "Provisioning script $0"
3  nmcli connection modify "eth1" ipv4.gateway "192.168.1.1"
4  nmcli connection up "eth1"
5  nmcli connection modify eth0 ipv4.never-default true
6  nmcli connection modify eth0 ipv6.never-default true
7  nmcli connection down eth0
8  nmcli connection up eth0
9  # systemctl restart NetworkManager
10
```

Рис. 2.9: Скрипт настройки маршрутизации клиента

После загрузки клиент получил IP-адрес по DHCP.

Интерфейс eth1 настроен корректно и получил адрес из диапазона DHCP-сервера.



```
dgavdadaev@client:~
```

```
RX packets 1915 bytes 229512 (224.1 KiB)
RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
TX packets 1637 bytes 266407 (260.1 KiB)
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

eth1: flags=4163<UP,BROADCAST,RUNNING,MULTICAST> mtu 1500
inet 192.168.1.30 netmask 255.255.255.0 broadcast 192.168.1.255
inet6 fe80::6e0e:3d13:99e9:4e78 prefixlen 64 scopeid 0x20<link>
ether 08:00:27:39:31:a4 txqueuelen 1000 (Ethernet)
RX packets 13 bytes 2717 (2.6 KiB)
RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
TX packets 177 bytes 17546 (17.1 KiB)
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0

lo: flags=73<UP,LOOPBACK,RUNNING> mtu 65536
inet 127.0.0.1 netmask 255.0.0.0
inet6 ::1 prefixlen 128 scopeid 0x10<host>
loop txqueuelen 1000 (Local Loopback)
RX packets 17 bytes 2068 (2.0 KiB)
RX errors 0 dropped 0 overruns 0 frame 0
TX packets 17 bytes 2068 (2.0 KiB)
TX errors 0 dropped 0 overruns 0 carrier 0 collisions 0
```

Рис. 2.10: Получение адреса клиентом

```
[root@server.dgavdadaev.net ~]#
[root@server.dgavdadaev.net ~]# cat /var/lib/kea/kea-leases4.csv
address,hwaddr,client_id,valid_lifetime,expire,subnet_id,fqdn_fwd,fqdn_rev,hostname,state,user_context,pool_id
192.168.1.30,08:00:27:39:31:a4,01:08:00:27:39:31:a4,3600,1764146444,1,0,0,client,0,,0
[root@server.dgavdadaev.net ~]#
```

Рис. 2.11: Получение адреса клиентом

2.5 Настройка обновления DNS-зоны

2.5.1 Создание ключа TSIG для динамических обновлений

Для обеспечения защиты DDNS-обновлений был создан каталог и сгенерирован ключ для Bind9.

Содержимое ключевого файла проверено и права доступа были скорректированы.

```
[root@server.dgavdadaev.net ~]#
[root@server.dgavdadaev.net ~]# mkdir -p /etc/named/keys
[root@server.dgavdadaev.net ~]# tsig-keygen -a HMAC-SHA512 DHCP_UPDATER > /etc/named/keys/dhcp_updater.key
[root@server.dgavdadaev.net ~]# cat /etc/named/keys/dhcp_updater.key
key "DHCP_UPDATER" {
    algorithm hmac-sha512;
    secret "04w6oANM7B41CKBp8kq6nmvI7wN0im9HvvV16InodYMS8Glmc17kG0J6Rl02ivGMcBFuMdbSPwZVXXWgGTtzA==";
};

[root@server.dgavdadaev.net ~]# chown -R named:named /etc/named/keys/
[root@server.dgavdadaev.net ~]#
```

Рис. 2.12: Создание ключа TSIG и настройка прав

2.5.2 Подключение ключа в конфигурации Bind9

В основной конфигурационный файл named была добавлена директива подключения ключа.

После этого в файле зоны были разрешены обновления от Kea DHCP-сервера.

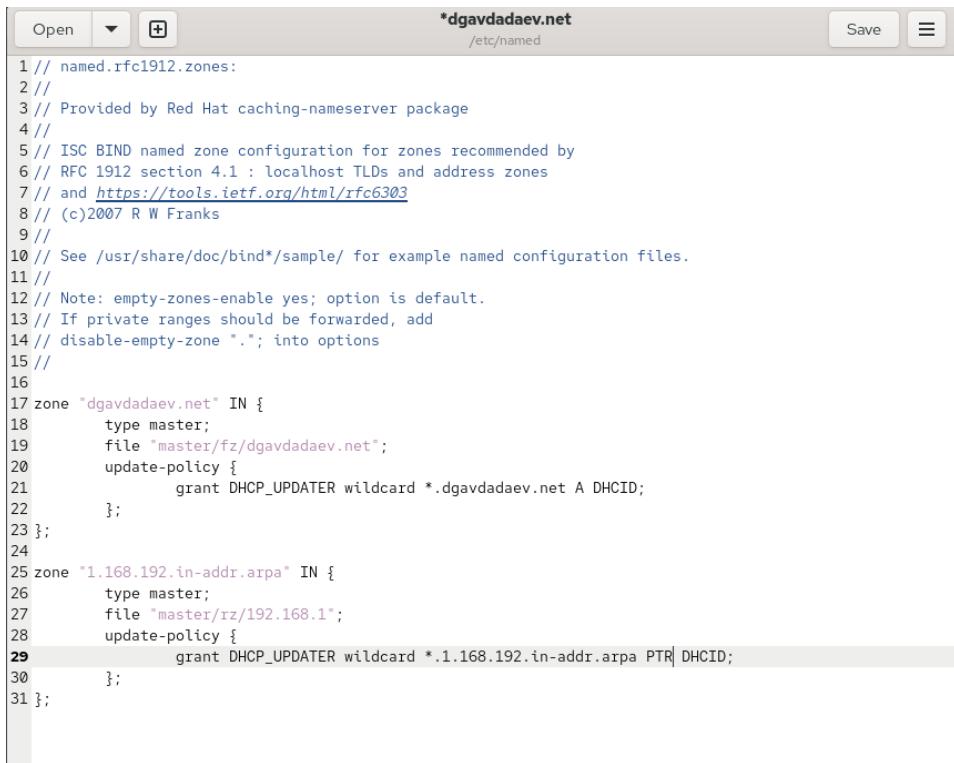
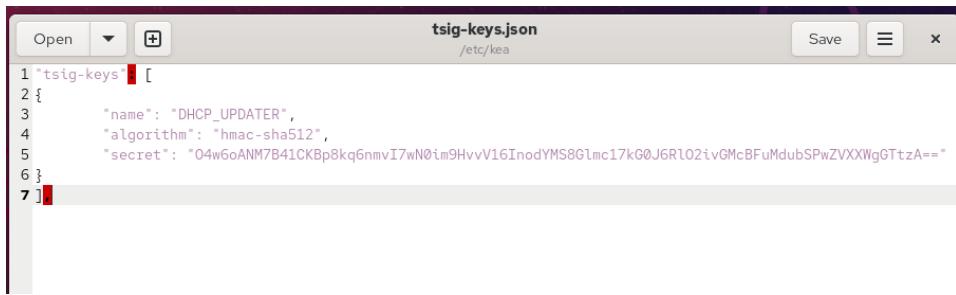


Рис. 2.13: Конфигурация DNS-зоны и добавление update-policy

2.5.3 Подготовка ключа для Kea DHCP

Ключ был перенесён в конфигурационный файл /etc/kea/tsig-keys.json в формате JSON.



```
tsig-keys.json
/etc/kea
1 *tsig-keys : [ 
2 {
3     "name": "DHCP_UPDATER",
4     "algorithm": "hmac-sha512",
5     "secret": "04w6oANM7B41CKBp8kq6nmvI7wN0im9HvvV16InodYMS8Glmc17kG0J6Rl02ivGMcBFuMdubSPwZVXXWgGTtzA=="
6 }
7 ]
```

Рис. 2.14: Файл tsig-keys.json для DHCP

2.5.4 Настройка Kea DHCP-DDNS

Был отредактирован конфигурационный файл /etc/kea/kea-dhcp-ddns.conf, в котором:

- подключён ключ TSIG
- настроено обновление прямой зоны
- настроено обновление обратной зоны
- указан адрес DNS-сервера

The screenshot shows a text editor window with the title bar 'kea-dhcp-ddns.conf /etc/kea'. The file content is a JSON configuration for Kea DHCP server. It includes sections for 'forward-ddns' and 'reverse-ddns' with specific domain configurations and DNS servers.

```
21 {
22     "ip-address": "127.0.0.1",
23     "port": 53001,
24     "control-socket": {
25         "socket-type": "unix",
26         "socket-name": "/run/kea/kea-ddns-ctrl-socket"
27     },
28     <?include "/etc/kea/tsig-keys.json" ?>
29
30     "forward-ddns" : {
31         "ddns-domains": [
32             {
33                 "name": "dgavdadaev.net.",
34                 "key-name": "DHCP_UPDATER",
35                 "dns-servers": [
36                     { "ip-address": "192.168.1.1" }
37                 ]
38             }
39         ]
40     },
41
42     "reverse-ddns" : {
43         "ddns-domains": [
44             {
45                 "name": "1.168.192.in-addr.arpa.",
46                 "key-name": "DHCP_UPDATER",
47                 "dns-servers": [
48                     { "ip-address": "192.168.1.1" }
49                 ]
50             }
51         ]
52     },
53 }
```

Рис. 2.15: Настройка kea-dhcp-ddns.conf

После проверки конфигурации служба была активирована и запущена.

```

[root@server.dgavdadaev.net ~]#
[root@server.dgavdadaev.net ~]# kea-dhcp-ddns -t /etc/kea/kea-dhcp-ddns.conf
2025-11-26 07:58:47.077 INFO [kea-dhcp-ddns.dctl/110367.140315119093632] DCTL_CONFIG_COMPLETE server has completed configuration check: listening on 127.0.0.1, port 53001, using UDP, result: success(0), text=Configuration check successful
[root@server.dgavdadaev.net ~]# systemctl enable --now kea-dhcp-ddns.service
Created symlink '/etc/systemd/system/multi-user.target.wants/kea-dhcp-ddns.service' → '/usr/lib/systemd/system/kea-dhcp-ddns.service'.
[root@server.dgavdadaev.net ~]# systemctl status kea-dhcp-ddns.service
● kea-dhcp-ddns.service - Kea DHCP-DDNS Server
   Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/kea-dhcp-ddns.service; enabled; preset: disabled)
     Active: active (running) since Wed 2025-11-26 07:59:18 UTC; 7s ago
    Invocation: 28254c1f5ca74f9da46e1e81c99e1041
      Docs: man:kea-dhcp-ddns(8)
   Main PID: 110616 (kea-dhcp-ddns)
     Tasks: 5 (limit: 10381)
    Memory: 2.2M (peak: 7M)
       CPU: 12ms
      CGroup: /system.slice/kea-dhcp-ddns.service
              └─110616 /usr/sbin/kea-dhcp-ddns -c /etc/kea/kea-dhcp-ddns.conf

Nov 26 07:59:18 server.dgavdadaev.net systemd[1]: Started kea-dhcp-ddns.service - Kea DHCP-DDNS Server.
Nov 26 07:59:18 server.dgavdadaev.net kea-dhcp-ddns[110616]: 2025-11-26 07:59:18.474 INFO [kea-dhcp-ddns.dctl/110616] COMMAND_ACCEPTOR_START Starting to accept connections
Nov 26 07:59:18 server.dgavdadaev.net kea-dhcp-ddns[110616]: INFO DCTL_CONFIG_COMPLETE server has completed configuration
Nov 26 07:59:18 server.dgavdadaev.net kea-dhcp-ddns[110616]: INFO DHCP_DDNS_STARTED Kea DHCP-DDNS server version 3.0.0
lines 1-17/17 (END)

```

Рис. 2.16: Статус службы kea-dhcp-ddns

2.5.5 Разрешение DDNS со стороны DHCP-сервера

В файле /etc/kea/kea-dhcp4.conf были включены следующие параметры:

- enable-updates
- ddns-qualifying-suffix
- ddns-override-client-update

The screenshot shows a text editor window titled 'kea-dhcp4.conf' located at '/etc/kea'. The file contains configuration for a Kea DHCPv4 server. A specific line, '49 "ddns override-client-update": true,' is highlighted in gray, indicating it is being edited. The configuration includes sections for interfaces, ddns, and control socket.

```

26 // DHCPv4 configuration starts here. This section will be read by DHCPv4 server
27 // and will be ignored by other components.
28 "Dhcp4": {
29     // Add names of your network interfaces to listen on.
30     "interfaces-config": {
31         // See section 8.2.4 for more details. You probably want to add just
32         // interface name (e.g. "eth0" or specific IPv4 address on that
33         // interface name (e.g. "eth0/192.0.2.1").
34         "interfaces": [ "eth1" ]
35
36         // Kea DHCPv4 server by default listens using raw sockets. This ensures
37         // all packets, including those sent by directly connected clients
38         // that don't have IPv4 address yet, are received. However, if your
39         // traffic is always relayed, it is often better to use regular
40         // UDP sockets. If you want to do that, uncomment this line:
41         // "dhcp-socket-type": "udp"
42     },
43
44     "dhcp-ddns": {
45         "enable-updates": true
46     },
47
48     "ddns-qualifying-suffix": "dgavdadaev.net",
49     "ddns	override-client-update": true,
50     // Kea supports control channel, which is a way to receive management
51     // commands while the server is running. This is a Unix domain socket that
52     // receives commands formatted in JSON, e.g. config-set (which sets new
53     // configuration), config-reload (which tells Kea to reload its
54     // configuration from file), statistic-get (to retrieve statistics) and many
55     // more. For detailed description, see Sections 8.8, 16 and 15.
56     "control-socket": {
57         "socket-type": "unix",
58         "socket-name": "kea4-ctrl-socket"
59     }
60 }

```

Рис. 2.17: Дополнение конфигурации kea-dhcp4.conf

DHCP-сервер был успешно перезапущен.

The terminal window displays the output of the 'systemctl' command. It shows the service 'kea-dhcp4.service' is active (running) since Wednesday, November 26, 2025, at 08:02:40 UTC. The service has been running for 11 seconds. The process ID (Main PID) is 111176, and the status is 'Dispatching packets...'. The service is part of the 'Kea DHCPv4 Server' unit. Log messages indicate the service is starting and has been started.

```

[root@server.dgavdadaev.net ~]#
[root@server.dgavdadaev.net ~]# systemctl restart kea-dhcp4.service
● kea-dhcp4.service - Kea DHCPv4 Server
    Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/kea-dhcp4.service; enabled; preset: disabled)
    Active: active (running) since Wed 2025-11-26 08:02:40 UTC; 11s ago
      Invocation: 946c493824fc43bfa12e283ab5e2d642
        Docs: man:kea-dhcp4(8)
       Main PID: 111176 (kea-dhcp4)
          Status: "Dispatching packets..."
             Tasks: 7 (limit: 10381)
            Memory: 2.5M (peak: 6.9M)
              CPU: 14ms
            CGroup: /system.slice/kea-dhcp4.service
                    └─111176 /usr/sbin/kea-dhcp4 -c /etc/kea/kea-dhcp4.conf

Nov 26 08:02:40 server.dgavdadaev.net systemd[1]: Starting kea-dhcp4.service - Kea DHCPv4 Server...
Nov 26 08:02:40 server.dgavdadaev.net kea-dhcp4[111176]: 2025-11-26 08:02:40.884 INFO [kea-dhcp4.dhcp4/111176.1406]
Nov 26 08:02:40 server.dgavdadaev.net kea-dhcp4[111176]: 2025-11-26 08:02:40.885 INFO [kea-dhcp4.commands/111176.1]
Nov 26 08:02:40 server.dgavdadaev.net systemd[1]: Started kea-dhcp4.service - Kea DHCPv4 Server.
[lines 1-17/17 (END)]

```

Рис. 2.18: Статус службы kea-dhcp4

2.5.6 Проверка обновления динамических записей DNS

Для проверки работы DDNS-клиент переполучил IP-адрес, после чего была выполнена проверка DNS-записи:

- DNS-запись client.dgavdadaev.net корректно появилась в прямой зоне
- Работает верификация через dig

```
[dgavdadaev@client.dgavdadaev.net ~]$ dig @192.168.1.1 client.dgavdadaev.net  
  
; <>> DiG 9.18.33 <>> @192.168.1.1 client.dgavdadaev.net  
; (1 server found)  
;; global options: +cmd  
;; Got answer:  
;; ->>HEADER<<- opcode: QUERY, status: NOERROR, id: 18362  
;; flags: qr aa rd ra; QUERY: 1, ANSWER: 1, AUTHORITY: 0, ADDITIONAL: 1  
  
;; OPT PSEUDOSECTION:  
; EDNS: version: 0, flags:; udp: 1232  
; COOKIE: acd231d3713d7f98010000006926b48e2c8633fe55fc21f6 (good)  
;; QUESTION SECTION:  
;client.dgavdadaev.net. IN A  
  
;; ANSWER SECTION:  
client.dgavdadaev.net. 1200 IN A 192.168.1.30  
  
;; Query time: 0 msec  
;; SERVER: 192.168.1.1#53(192.168.1.1) (UDP)  
;; WHEN: Wed Nov 26 08:04:31 UTC 2025  
;; MSG SIZE rcvd: 94  
  
[dgavdadaev@client.dgavdadaev.net ~]$
```

Рис. 2.19: Проверка DNS-записи через dig

2.6 Подготовка окружения для Vagrant (Provisioning)

Были собраны конфигурационные файлы DHCP и DNS в структуру /vagrant/provision/server для дальнейшей автоматизации развёртывания.

```
[root@server.dgavdadaev.net ~]#
[root@server.dgavdadaev.net ~]# cd /vagrant/provision/server/
[root@server.dgavdadaev.net server]# mkdir -p /vagrant/provision/server/dhcp/etc/kea
[root@server.dgavdadaev.net server]# cp -R /etc/kea/* /vagrant/provision/server/dhcp/etc/kea
[root@server.dgavdadaev.net server]#
[root@server.dgavdadaev.net server]# cp -R /var/named/* /vagrant/provision/server/dns/var/named/
cp: overwrite '/vagrant/provision/server/dns/var/named/master/rz/192.168.1.'? y
cp: overwrite '/vagrant/provision/server/dns/var/named/master/fz/dgavdadaev.net'? y
[root@server.dgavdadaev.net server]# touch dhcp.sh
[root@server.dgavdadaev.net server]#
```

Рис. 2.20: Копирование конфигураций в каталоги provisioning

В каталоге provisioning был создан файл dhcp.sh, выполняющий:

- установку kea
- развёртывание конфигураций
- восстановление контекстов SELinux
- настройку firewall
- запуск и включение службы Kea DHCP и Kea DDNS

```
1  #!/bin/bash
2  echo "Provisioning script $0"
3  echo "Install needed packages"
4  dnf -y install kea
5  echo "Copy configuration files"
6  cp -R /vagrant/provision/server/dhcp/etc/kea/* /etc/kea/
7  echo "Fix permissions"
8  chown -R kea:kea /etc/kea
9  chmod 640 /etc/kea/tsig-keys.json
10 restorecon -vR /etc
11 restorecon -vR /var/lib/kea
12 echo "Configure firewall"
13 firewall-cmd --add-service dhcp
14 firewall-cmd --add-service dhcp --permanent
15 echo "Start dhcpcd service"
16 systemctl --system daemon-reload
17 systemctl enable --now kea-dhcp4.service
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
579
580]
```

Рис. 2.21: Скрипт dhcp.sh

3 Итоги

3.1 Вывод

В ходе выполнения работы была настроена поддержка динамического обновления DNS-записей на базе связки Kea DHCP и Bind9. Создан TSIG-ключ, обеспечивающий безопасный обмен данными между сервисами, и внесены необходимые изменения в конфигурации прямой и обратной DNS-зоны. Kea DHCP-DDNS успешно интегрирован с DNS-сервером, что позволило автоматически добавлять и обновлять записи при выдаче клиентам IP-адресов. На клиентской машине подтверждено корректное формирование и разрешение DNS-записей. Также подготовлены файлы для автоматизации развёртывания окружения через Vagrant. Лабораторный стенд функционирует корректно и соответствует требованиям задания.

3.2 Контрольные вопросы

- 1. В каких файлах хранятся настройки сетевых подключений?** Настройки сетевых подключений обычно находятся в каталоге `/etc/sysconfig/network-scripts/` (в системах семейства RHEL/CentOS/Rocky Linux) или в `/etc/NetworkManager/system-connections/` при использовании NetworkManager. Эти файлы содержат параметры интерфейсов, такие как IP-адрес, шлюз, DNS и маска сети.
- 2. За что отвечает протокол DHCP?** DHCP автоматически назначает сетевые параметры клиентам: IP-адрес, маску сети, маршрут по умолчанию, DNS-серверы

и дополнительные параметры, упрощая управление сетью и исключая конфликты адресов.

3. Поясните принцип работы протокола DHCP. Какими сообщениями обмениваются клиент и сервер? Работа DHCP строится на последовательности из четырёх основных сообщений: – **DHCPDISCOVER** – клиент объявляет о своём присутствии в сети; – **DHCPOFFER** – сервер предлагает параметры конфигурации; – **DHCPREQUEST** – клиент запрашивает один из предложенных адресов; – **DHCPRACK** – сервер подтверждает выдачу параметров. Так формируется арендованный IP-адрес и сопутствующие настройки.

4. В каких файлах обычно находятся настройки DHCP-сервера? За что отвечает каждый из файлов? Основные конфигурации Kea DHCP расположены в каталоге `/etc/kea/`: – `kea-dhcp4.conf` – параметры IPv4-сервера DHCP: диапазоны, подсети, опции; – `kea-dhcp-ddns.conf` – настройки интеграции с DNS и параметры DDNS; – `tsig-keys.json` – ключи TSIG для защищённого обмена с DNS; – файлы журналов и статусов в `/var/lib/kea/` – информация о выданных арендах.

5. Что такое DDNS? Для чего применяется DDNS? DDNS – это динамическое обновление DNS-записей. Технология используется для автоматического добавления, изменения или удаления A/PTR-записей, когда DHCP выдаёт новые IP-адреса клиентам. Это исключает необходимость ручного редактирования зон.

6. Какую информацию можно получить, используя утилиту ifconfig? Приведите примеры. ifconfig отображает состояние сетевых интерфейсов: IP-адрес, MAC-адрес, статистику пакетов и параметры соединения. Примеры: – `ifconfig eth1` – вывод информации по конкретному интерфейсу; – `ifconfig -a` – список всех интерфейсов, включая неактивные; – `ifconfig eth1 down` – выключение интерфейса.

7. Какую информацию можно получить, используя утилиту ping? Приведите примеры. ping проверяет доступность узла и измеряет время отклика. Примеры: – `ping 192.168.1.1` – проверка доступности хоста; – `ping -c 4 google.com`

– отправка фиксированного количества пакетов; – `ping -s 200 host` – отправка пакетов увеличенного размера.